

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :

G06F 17/50, 17/60

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/11579

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

2. März 2000 (02.03.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06087

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. August 1999 (19.08.99)

(30) Prioritätsdaten:

09/138,147

21. August 1998 (21.08.98)

US

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SAP
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Intellectual Property
Abteilung (H. Hagedorn), Postfach 14 61, D-69185 Wall-
dorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜHLECK, Peter
[DE/DE]; Robert-Koch-Strasse 9/1, D-69207 Sandhausen
(DE). POLLY, Adam [DE/DE]; Steinweg 34, D-76297
Stutensee-Blankenloch (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE,
SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD,
SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

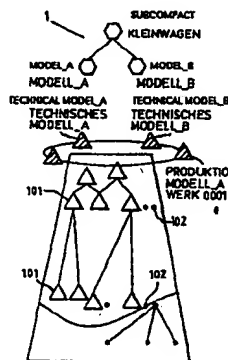
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR DISPLAYING AND CONFIGURING COMPONENT- AND PROCESS STRUCTURES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SYSTEM ZUR ANZEIGE UND KONFIGURATION VON BAUELEMENT- UND
PROZESSSTRUKTUREN

(57) Abstract

The invention relates to a computer-aided system which is capable of displaying component and process structures for configurable product classes, said product classes being stored in a data structure. Product classes in the data structure are represented by product nodes. Components, which are abstractions of actual items used in the product, are represented by component nodes. Component nodes are mapped onto each product class to which the component is allocated, and are allocated to one or more component variants, these being actual items used in the production of a particular product variant. Process nodes, which are abstractions of actual steps required to produce a product variant, known as process variants, are represented by process nodes. On receiving the selection of a particular product class, the computer-aided system transfers all of the component nodes and process nodes that are allocated to this product class and is able to represent them graphically, for example. Alternatively, the system receives the input of a product variant and displays all of the component variants used in the production of this product variant, in the form of lists of materials.

PRODUKTIONS-
SCHICHT:
KLEINWAGEN,
MODELL A, MODELL BANWENDUNGSANSICHTS-
SCHICHT:
TECHNIK, PRODUKTION,
RECYCLINGKNOTENSTRUKTUR-
SCHICHT:
BAUELEMENTE
(z.B. Räder, Motor, Sitzel)
PROZESSE
(z.B. Montage, Schweißen)VARIANTEN-
SCHICHT:
MOTOR 1.8 L,
MOTOR 2.3 L2. PRODUCTION LAYER:
SUBCOMPACT,
MODEL A, MODEL B
3. APPLICATION VIEWING LAYER:
ENGINEERING,
PRODUCTION,
RECYCLING
4. NODE STRUCTURE LAYER:
COMPONENTS
(z.B. WHEELS, ENGINE SEATS)
PROCESSES
(z.B. MOUNTING, WELDING)
5. VARIANT LAYER:
1.8 L ENGINE
2.3 L ENGINE
6. PRODUCTION
MODEL A
PLANT 0001

(57) Zusammenfassung

Ein computergestütztes System wird bereitgestellt, das in der Lage ist, Bauelemente- und Prozeßstrukturen für konfigurierbare Produktklassen anzuzeigen, die in einer Datenstruktur gespeichert sind. Produktklassen in der Datenstruktur werden durch Produktknoten dargestellt. Bauelemente, die Abstraktionen konkreter Artikel sind, die in dem Produkt verwendet werden, werden durch Bauelementeknoten dargestellt. Bauelementeknoten werden auf jede Produktklasse abgebildet, der das Bauelement zugeordnet ist, und werden einer oder mehreren Bauelementevarianten zugeordnet, bei denen es sich um konkrete, bei der Herstellung einer bestimmten Produktvariante verwendete Artikel handelt. Prozeßknoten, die Abstraktionen tatsächlicher Schritte sind, die zur Herstellung einer Produktvariante erforderlich sind, die als Prozeßvarianten bekannt sind, werden durch Prozeßknoten dargestellt. Beim Empfang einer Auswahl für eine bestimmte Produktklasse setzt das computergestützte System alle Bauelemente- und Prozeßknoten, die dieser Produktklasse zugeordnet sind, um und kann diese zum Beispiel graphisch darstellen. Als Alternative kann das System die Eingabe einer Produktvariante empfangen und alle Bauelementevarianten anzeigen, die bei deren Herstellung verwendet werden, wobei es sich um seine Materialliste handelt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und System zur Anzeige und Konfiguration von
Bauelement- und Prozeßstrukturen

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein computergestütztes System und Verfahren zur Anzeige von Bauelement- und Prozeßstrukturen für konfigurierbare Produktklassen, die in einer Datenstruktur gespeichert werden.

10

Viele Industrieunternehmen bieten ihren Kunden zu einem hohen Grad variante Produkte an, z. B. die Automobilindustrie. Automobilhersteller bieten ihren Kunden in der Regel mehrere Modelle an, wobei der Kunde häufig zwischen zahlreichen Optionen für ein gewähltes Modell wählen kann. Als Folge muß der Hersteller eine Vielzahl von Produkten und ihre entsprechenden Bauelementestrukturen und diesbezügliche Produktionsvorgänge mitverfolgen. Herstellungsunternehmen, die eine große Produktvarianz anbieten und bei vernünftigen Kosten bleiben wollen, sind auf ein effizientes Informationssystem für Produkte und ihre zugeordneten Bauelemente und Prozesse angewiesen.

Bestehende Datenbanksysteme für Produktstrukturen neigen zur Redundanz. Zum Beispiel kann eine Datenbasis Bauelementelisten für hunderte verschiedener Produkte enthalten, was dazu führt, daß identische Bauelemente separat für jedes Produkt aufgelistet werden, dem sie zugeordnet sind. Obwohl ein solches System nützlich für die Herstellung der Produkte sein kann, ist es vom Entwicklungsstandpunkt aus gesehen unpraktisch. Ein Entwickler kann nicht ohne weiteres zum Beispiel die Anzahl der von einer Veränderung eines bestimmten Bauelements betroffenen Produkte oder Produktklassen übersehen. Ebenso ist es schwierig, ohne weiteres ein klares Bild davon zu gewinnen, welche Bauelemente bestimmten Produktklassen gemeinsam sind und welche nur

für ein bestimmtes Produkt in einer Klasse spezifisch sind. Genauso wenig kann der Entwickler den Weg eines bestimmten Produkts und seiner Bauelemente durch die Produktionsprozesse überschauen. Dieses sind von einem
5 Kostenstandpunkt aus gesehen wichtige Merkmale, da sie einem Entwickler auf der Grundlage der Anzahl von Produkten oder Produktklassen, die betroffen sind, Entscheidungen ermöglichen, ob bestimmte Bauelemente hinzugefügt oder verändert werden sollen. Eine genaue
10 Übersicht über die Bauelemente und Prozesse, die Produktklassen zugeordnet sind, ist entscheidend für einen effizienten Entwurf und Herstellung.

Ein System zur Abbildung von Produkten und ihrer zugeordneten Bauelemente wurde während der CIM-
15 Data European Conference von 1997 beschrieben. Das System enthält eine Datenstruktur mit einer baumartigen Darstellung der verschiedenen Bauelemente und Unterbauelemente für ein einzelnes Modell eines Automobils. Jedes Bauelement wird durch einen Knoten dargestellt
20 und ist spezifischen Varianten, wie zum Beispiel "Leder" und "Vinyl" für das Bauelement "Sitz" zugeordnet. Die Struktur ist jedoch auf eine einzelne Produktklasse beschränkt, und die Bauelemente werden auf höchstens eine Produktklasse abgebildet. Deshalb ermöglicht das
25 System keine alternative Ansicht von Bauelementen, die allgemeinen Produktklassen und bestimmten Produkten zugeordneten Bauelementen zugeordnet sind, was sowohl vom Entwicklungs- als auch Produktionsstandpunkt aus gesehen wünschenswert wäre.

30 Ein weiteres Beispiel eines bekannten Systems zur Abbildung einer ähnlichen Struktur ist das STEP-Protocol ISO 10303-214. Obwohl dieses System die Prozesse sowie die Bauelemente für eine bestimmte Produktklasse abbildet, unterscheidet es nicht zwischen
35 den eigentlichen Produktionsschritten, die für einen allgemeinen Prozeß erforderlich sind, und den für spezifische Prozesse erforderlichen Schritten.

Dementsprechend kann dieses System die eigentlichen Produktionsschritte, die für die Herstellung einer bestimmten Produktvariante erforderlich sind, nicht genau unterstützen oder darstellen. Weder ermöglicht
5 STEP eine Darstellung von Bauelementen und Prozessen, die verschiedenen Produktklassen zugeordnet sind, noch ist die Zerlegung eines bestimmten Bauelements gemäß mehr als einer Variante möglich.

Es wäre wünschenswert, über ein computergestütztes System zu verfügen, wodurch einzelne Pro-
10 duktbauelemente auf alle Produktklassen abgebildet werden, mit denen das Bauelement zusammenhängt, und alle Bauelemente einer bestimmten Produktklasse in einem graphischen Format darzustellen. Spezifische Bauelementevarianten, die das für eine bestimmte Produktvariante
15 verwendete konkrete Element darstellen, sollten ebenfalls jedem Bauelement zugeordnet werden können. Ähnlich würden die zur Montage von Bauelementen erforderlichen Prozesse auf diese Bauelemente abgebildet,
20 und spezifische Varianten dieser Prozesse oder die eigentlichen Produktionsschritte, die bestimmten Bauelementevarianten zugeordnet sind, jedem Prozeß zugeordnet. Das computergestützte System würde eine Ansicht aller Bauelemente und Prozesse ermöglichen, die einer
25 beliebigen Produktklasse in der Produktklassenhierarchie auf einer Anzeige zugeordnet sind.

Dementsprechend ist eine Aufgabe der Erfindung die Bereitstellung eines computergestützten Systems mit
30 einer im Speicher gespeicherten Datenstruktur, wodurch Produkte in der Datenstruktur gruppiert werden.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung von Bauelementeknoten und Prozeßknoten in der Datenstruktur, die einzelne Bauelemente und Pro-
35 zesse darstellen, die in der Datenstruktur verwendet werden.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung von Bauelementevarianten für einzelne Bauelementeknoten in der Datenstruktur, die den Umfang und Verwendungsmöglichkeiten konkreter Artikel, die für
5 dieses Bauelement verwendet werden, und ihre Mengen darstellen.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung von Prozeßvarianten für jeden Prozeßknoten in der Datenstruktur, die den Umfang von Produktionsschritten darstellen, die für diesen Prozeß verwendet werden.
10

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung eines Auswahlzustands in der Datenstruktur, der die bestimmte Bauelementevariante und Prozeßvariante angibt, die für eine bestimmte Produktvariante gemäß den spezifischen Produktkenngrößen der Produktvariante verwendet werden sollen.
15

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Unterstützung mehr als einer möglichen Zerlegung für ein bestimmtes Bauelement in der Datenstruktur.
20

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Ermöglichung einer graphischen Ansicht auf einer Sichtanzeige für alle Bauelemente, die einer Produktklasse zugeordnet sind.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Ermöglichung einer graphischen Ansicht aller Prozesse, die Bauelementen in einer Produktklasse zugeordnet sind, auf einer Sichtanzeige.
25

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Ermöglichung einer graphischen Ansicht aller Bauelemente für eine spezifische Produktvariante auf einer Sichtanzeige.
30

Zur Lösung dieser Aufgaben wird ein computergestütztes System mit einem Speicher ausgestattet, der eine Produktvariantendatenstruktur enthält, wobei
35 Produkte hierarchisch nach Klassen gruppiert sind. Bauelemente werden auf alle einzelnen Produktklassen

abgebildet, denen sie zugeordnet sind. Herstellungsprozesse werden auf alle einzelnen Bauelemente abgebildet, denen sie zugeordnet sind. Die Bauelementevarianten und Prozeßvarianten, welche die spezifischen konkreten Artikel und Produktionsschritte zur Herstellung eines bestimmten Produkts darstellen, werden jedem Bauelement bzw. Prozeß zugeordnet. Produktklassen und Unterklassen werden graphisch auf einer Sichtanzeige in einer Baumstruktur mit ihren zugeordneten Bauelementen, Bauelementevarianten und/oder Prozeßvarianten angezeigt.

Bauelemente, d.h. Abstraktionen konkreter Artikel, die in dem Produkt verwendet werden, werden durch Bauelementeknoten dargestellt. Jeder Bauelementeknoten ist einer bestimmten Produktklasse und einer oder mehreren Bauelementevarianten zugeordnet, die den Umfang konkreter Artikel darstellen, die in dem Produkt für dieses Bauelement verwendet werden. Zum Beispiel enthält das Bauelement "Rad" die Bauelemente "Reifen" und "Felge". Spezifische Bauelementevarianten für "Felge" können Aluminiumfelge, Stahlfelgenart A und Stahlfelgenart B umfassen. Bauelementevarianten besitzen einen Auswahlzustand, der die entsprechenden Bauelementevarianten für ein spezifisches Produkt oder "Produktvariante" in der betreffenden Produktklasse auswählt. Die Menge aller ausgewählten Bauelementevarianten bildet die Materialliste für diese bestimmte Produktvariante.

Prozesse, bei denen es sich um Abstraktionen tatsächlicher, in dem Produktionsprozeß verwendeter Schritte handelt, werden durch Prozeßknoten dargestellt. Jeder Prozeßknoten ist im allgemeinen mindestens einem Bauelement und einer oder mehreren Prozeßvarianten zugeordnet, wobei es sich um die tatsächlichen Produktionsschritte handelt, die für bestimmte Varianten des betroffenen Bauelements bzw. der betroffenen Bauelemente benutzt werden. Zum Beispiel kann der verallgemeinerte Prozeß "Türmontage" eine erste Prozeßvariante enthalten, die die tatsächlichen

Produktionsschritte darstellt, die zur Montage einer normalen Tür notwendig sind, und eine zweite Prozeßvariante, die die verschiedenen Produktionsschritte darstellt, die zur Montage einer Tür notwendig sind,
5 die zum Beispiel mit einem automatischen Hebemechanismus ausgestattet ist.

Die Erfindung weiterbildende Merkmale sind in den Patentansprüchen angegeben. Die Erfindung wird im folgenden anhand von in Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

- 15 FIG. 1: den vierschichtigen Ansatz der Produktvariantendatenstruktur des computergestützten Systems,
FIG. 2: ein Beispiel der Anwendungsansicht "Technik" an der Produktfamilie "Transportkraftfahrzeug" in der Datenstruktur,
- 20 FIG. 3: ein Beispiel für die Anwendungsansicht "Materialanforderungsplanung" an der Produktklasse "Mountain-Bike" in der Datenstruktur,
FIG. 4: ein Beispiel für die Anwendungsansicht "Produktion und Prozeßplanung (Weglenkung)", die dem Prozeß
25 "Türmontage" in der Datenstruktur zugeordnet ist,
FIG. 5: ein Flußdiagramm des Verfahrens zur Anzeige einer graphischen Darstellung eines Anwendungsansichtsknotens,
FIG. 6: ein Flußdiagramm des Verfahrens zur Anzeige der
30 Materialliste für eine bestimmte Produktvariante,
FIG. 7: die Zerlegung einer Produktklasse in schmalere Produktklassen in der Datenstruktur,
FIG. 8: Bauelementevarianten eines Bauelementeknotens in Bezug auf eine Produktklasse in der Datenstruktur,
35 FIG. 9: ein Beispiel der alternativen Zerlegung eines Bauelements in der Datenstruktur und

FIG. 10: eine Zusammenfassung der Artikel der Produktvariantendatenstruktur in einem Datenmodell gemäß EXPRESS-G (ISO 10303-11).

5 Die Produktvariantendatenstruktur 1 des computergestützten Systems ist, wie in FIG.1 gezeigt, in vier Schichten aufgeteilt: die Produktschicht 2, die Anwendungsansichtsschicht 3, die Knotenstrukturschicht 4 und die Variantenschicht 5. Die oberste Schicht ist
10 die Produktschicht 2, die aus einer Beschreibung von Produkten und Produktfamilien jeweils mit bestimmten Kenngrößen besteht. Diese Schicht kann hierarchisch strukturiert werden, um die Beziehung zwischen Produktfamilien zu zeigen. Zum Beispiel kann die Produktklasse "Kleinwagen" wie gezeigt aus den Unterklassen
15 "Modell A" und "Modell B" bestehen.

Die nächste Schicht, die Anwendungsansichtsschicht 3, ermöglicht die Ansicht einer bestimmten Produktklasse auf verschiedene Weisen, abhängig von Abteilungsanforderungen. Die Technik muß zum Beispiel alle
20 Bauelementeknoten der obersten Schicht sehen, die einer generischen Produktklasse zugeordnet sind.

FIG.2 zeigt die Anwendungsansicht "Technik" 13, bei der es sich um eine Ansammlung aller Bauelementeknoten 101 der obersten Schicht handelt, die "Transportfahrzeug" oder beliebigen ihrer Unterklassen "Fahrrad", "Mountain-Bike" oder "Rennrad" zugeordnet sind. Ähnlich kann die Materialanforderungsplanung eine Ansicht aller Bauelementeknoten erfordern, die bei der
30 Produktion einer spezifischeren Produktklasse verwendet werden.

FIG.3 zeigt die Anwendungsansicht "Produktion" 14, die alle Bauelementeknoten 101 abbildet, die bei der Produktion der spezifischeren Produktklasse "Mountain-Bike" verwendet werden. Die Produktionsplanung kann dagegen eine Ansicht des Weges eines bestimmten Produkts durch seine Produktionsschritte benötigen, und

müßte somit alle Prozeßknoten sehen, die einer bestimmten Produktklasse zugeordnet sind, sowie alle Bauelementeknoten, die diesen Prozeßknoten zugeordnet sind.

5 FIG.4 zeigt die Anwendungsansicht "Produktion und Prozeßplanung (Weglenkung)" 15, die die Integration der Produktzerlegung und Prozeßoperationen abbildet. Spezifisch ist der Prozeßknoten "Türmontage" 104 mit dem Bauelementeknoten "Tür" 105 und den Knoten 106 verbunden, die seine Unterbauelemente darstellen. Die Anwendungsansichtsschicht 2 speichert vorzugsweise verschiedene Ansichten von Abteilungen in der Firma. Bei Angabe durch die Benutzerschnittstelle des gewünschten Anwendungsansichtsknotens setzt der Zentralprozessor
10 des computergestützten Systems die Anwendungsansicht in eine graphische Darstellung zur visuellen Anzeige auf der Anzeige des computergestützten Systems um.

 FIG.5 ist ein Flußdiagramm der Folge des Empfangs des Anwendungsansichtsknotens aus der Benutzerschnittstelle 20, des Umsetzens des Anwendungsansichtsknotens in eine graphische Darstellung 21 und der Anzeige der graphischen Darstellung auf einer Sichtanzeige 22. Die Benutzerschnittstelle, der Zentralprozessor und die Anzeige des Systems R/3 eignen sich u.a.
20 zum Empfangen der Eingabe des gewünschten Anwendungsansichtsknotens, dessen Umsetzung in eine graphische Darstellung zur visuellen Anzeige und zur Anzeige der graphischen Darstellung.

 Die Knotenstrukturschicht 4 stellt die funktionale Zerlegung des Produkts in Bauelemente und Prozesse dar. Die Hauptelemente der Knotenstrukturschicht 4 sind Knoten 101, zu denen Bauelementeknoten und Prozeßknoten gehören. Bauelementeknoten sind Abstraktionen der konkreten Artikel, die in dem Produkt verwendet werden.
30 Zum Beispiel kann ein Automobil einen separaten Bauelementeknoten für "Motor", nicht aber für eine bestimmte Art von Motor aufweisen. Stattdessen werden die ta-

tsächlichen Artikel, die zur Herstellung des Produkts verwendet werden, durch Bauelementevarianten angegeben, die den Bauelementeknoten zugeordnet sind. Bauelementevarianten werden nachfolgend ausführlicher im Kontext der Variantenschicht 5 besprochen. Prozeßknoten sind mit Bauelementeknoten verbunden und sind Abstraktionen der tatsächlichen Schritte, die zur Handhabung des Bauelements im Produktionsprozeß verwendet werden. Zum Beispiel kann das Bauelement "Tür" einen separaten Prozeßknoten für "Türmontage", nicht aber für die Montage einer bestimmten Art von Tür aufweisen, die andere Produktionsschritte erfordern kann. Stattdessen werden die tatsächlichen Produktionsschritte, mit denen das Bauelement im Produktionsprozeß gehandhabt wird, durch Prozeßvarianten angegeben, die Prozeßknoten zugeordnet sind. Prozeßvarianten werden nachfolgend ausführlicher im Kontext der Variantenschicht besprochen. Die Knotenstrukturschicht 4 besteht aus allen Bauelementeknoten und Prozeßknoten für eine bestimmte Produktklasse. Sie weist eine mehrschichtige Struktur zur Darstellung von Bauelementen, ihren untergeordneten Bauelementen und verwandten Prozessen auf.

Die unterste Schicht der Produktvariantenstruktur 1 ist die Variantenschicht 5, die aus Varianten 102 besteht, die mit Knoten 101 zusammenhängen, darunter Bauelementevarianten, die mit Bauelementeknoten zusammenhängen, und Prozeßvarianten, die mit Prozeßknoten zusammenhängen. Bauelementevarianten sind konkrete Artikel, die als Teil des Endprodukts verwendet werden. Wenn ein bestimmtes Produkt gebaut wird, wird der Bauelementeknoten durch eine seiner verwandten Bauelementevarianten ersetzt. Da mehr als eine Bauelementevariante mit einem Bauelementeknoten verwandt sein kann, besteht eine Auswahlbedingung, die jedem Bauelementeknoten zugeordnet ist, die die Produktkenngroße angibt, für die jede Bauelementevariante verwendet wird. Bei einem gegebenen bestimmten Produkt mit spezi-

fischen Kenngrößen oder einer Produktvariante kann die Variantenschicht dementsprechend dessen Materialliste liefern. Die Materialliste für eine bestimmte Produktvariante kann durch Angabe der gewünschten Produktvariante durch die Benutzerschnittstelle des computergestützten Systems gewonnen werden, woraufhin der Zentralprozessor die Auswahlbedingungen anwendet, um die Materialliste für die spezifizierte Produktvariante zu bestimmen und die spezifischen Bauelementevarianten anzuzeigen, die in der Produktvariante verwendet werden.

FIG.6 zeigt die Schritte des Empfangens der Auswahl einer Produktvariante aus der Benutzerschnittstelle 30, die Verwendung der den Bauelementeknoten 31 zugeordneten Auswahlbedingungen und die Anzeige der Materialliste auf einer Sichtanzeige 32. Der Zentralprozessor kann außerdem die spezifischen Prozeßvarianten oder alle tatsächlichen Produktionsschritte, die bei der Herstellung der angegebenen Produktvariante verwendet werden, auf einer Sichtanzeige anzeigen.

Prozeßvarianten stellen konkrete Operationen dar, die in dem Produktionsprozeß für konkrete Bauelementevarianten verwendet werden. Prozeßvarianten hängen mit Prozeßknoten zusammen und werden durch eine Auswahlbedingung auf der Grundlage der gewünschten Produktvariante (und damit der bestimmten Bauelementevariante) ausgewählt. Dementsprechend kann die Variantenschicht bei einem gegebenen bestimmten Produkt mit spezifischen Bauelementevarianten dessen konkreten Weg durch die tatsächlichen Produktionsschritte liefern.

Bauelementevarianten werden ausgewählt und Endprodukte produziert, indem Kenngrößen einer bestimmten Produktklasse angegeben werden.

Wie in FIG.7 gezeigt, werden Produktklassen 6 hierarchisch dargestellt und bestehen aus "produzierbaren" und "nichtproduzierbaren" Kategorien. Zum Beispiel sind "Transportfahrzeug" 40 und "Fahrrad" 41

nichtproduzierbare Produktklassen, die nur zur Strukturierung verwendet werden, während "Mountain-Bike" 42 und "Rennrad" 43 produzierbare Produktklassen sind. Sowohl die produzierbaren als auch die nichtproduzierbaren Klassen und ihre zugeordneten Knoten und Varianten werden in der Anwendungsansichtsschicht 3 näher betrachtet.

Baelementeknoten und Prozeßknoten sind die Hauptelemente der Produktvariantenstruktur 1 des computergestützten Systems. Der Baelementeknoten 101 "Motor" in einem Automobil kann den konkreten Artikel "2,4-Liter, 6-Zyl." als eine seiner zugeordneten Baelementevarianten aufweisen.

Wie in FIG.8 gezeigt, wird ein Knoten 101 als ein Dreieck mit einem Buchstaben abgebildet, der seinen Typ 9 (zum Beispiel "C" für Baelementeknoten und "P" für Prozeßknoten) kennzeichnet. Ein Symbol 10 stellt den Namen des Bauelements oder des Prozesses dar, eine Zahl beschreibt seine betreffende Produktklasse 6 und Punkte stehen für die Varianten 102, die diesem Knoten 101 zugeordnet sind. Da Baelementeknoten mit mehr als einer Produktklasse 6 zusammenhängen können, unterscheidet eine Variantendifferenzierungsfunktion Attribute von Baelementevarianten wie zum Beispiel die Menge einer spezifischen Baelementevariante oder den Auswahlzustand gemäß der Produktklasse 6.

Die Knoten 101 stehen auf drei Arten miteinander in Beziehung. Zum Beispiel ist in einem Automobil der Baelementeknoten "Rad" mit den Baelementeknoten "Felge" und "Reifen" verbunden. Dies wird als eine Knotenbeziehung des "Zerlegungstyps" bezeichnet. Ein Prozeßknoten kann ebenfalls in mehrere Prozeßknoten zerlegt werden, so daß die Knotenbeziehung der Zerlegungsort von der Art "C-C" oder "P-P" sein kann. Die "Verbindungsbeziehung" stellt den Produktionsprozeßfluß zwischen Baelementeknoten und Prozeßknoten her. Da Prozesse außerdem ohne zwischengeschaltetes Bauelement

aneinander angeschlossen sein können, kann die Verbindungsbeziehung von der Art "C-P", "P-C" und "P-P" sein.

Wie in FIG.2 und 3 gezeigt, sind die Knoten 101 außerdem mit einer Anwendungsansicht verbunden, die die Verbindung zwischen der Produktschicht und der Knotenstrukturschicht 4 der Produktvariantenstruktur 1 herstellt. Dies ist als eine Ansicht-Knotenbeziehung bekannt.

FIG.9 zeigt, wie ein Bauelementeknoten 101 in der Knotenstrukturschicht mehr als eine Zerlegung in untergeordnete Bauelemente aufweisen kann. Die Auswahl zwischen verschiedenen Zerlegungen hängt von verschiedenen Kriterien ab, z. B. dem Werk, in welchem das Produkt hergestellt wird. Für jede alternative Zerlegung eines Bauelements in untergeordnete Bauelemente werden verschiedene Knotensegmente 12 bereitgestellt.

FIG.10 zeigt eine Zusammenfassung der Produktvariantenstruktur 1 in einem Datenmodell 14 mit Instanzen gemäß EXPRESS-G (ISO 10303-11).

Obwohl wesentliche neuartige Merkmale der Erfindung in den Ausführungsbeispielen gezeigt, beschrieben und herausgestellt wurden, umfaßt die Erfindung auch solche nicht dargestellten Ausführungsformen, in welchen Fachleute verschiedene Auslassungen und Ersetzungen und Veränderungen der Form und Einzelheiten der hier beschriebenen Erfindung vornehmen können, ohne von dem Gedanken der Erfindung abzuweichen. Es ist ausdrücklich beabsichtigt, daß alle Kombinationen dieser Artikel und/oder Verfahrensschritte, die im wesentlichen dieselbe Funktion auf im wesentlichen dieselbe Art und Weise zur Erzielung derselben Ergebnisse durchführen, im Schutzbereich der Erfindung liegen. Es ist deshalb beabsichtigt, daß eine Einschränkung nur wie durch den Schutzbereich der angefügten Ansprüche angezeigt erfolgen soll.

Patentansprüche

1. Computergestütztes System zur Anzeige von Bauelementen und Prozessen, die konfigurierbaren Produktklassen zugeordnet sind, mit einer Anzeige, einem Speicher, einem Zentralprozessor und einer Benutzerschnittstelle, wobei der Speicher eine Datenstruktur aufweist und die Datenstruktur folgendes umfaßt:
- 10 a) eine Produktschicht mit mindestens einem Produkt, wobei jedes Produkt durch eine Produktklasse dargestellt wird;
- 15 b) eine Knotenstrukturschicht mit mindestens einem Bauelementeknoten, wobei jeder dieses mindestens einen Bauelementeknotens ein Bauelement darstellt und wobei jeder dieses mindestens einen Bauelementeknoten mit der Produktklasse verbunden ist, die das entsprechende des
- 20 mindestens einen Produkts darstellt, in dem das Bauelement verwendet wird, und mindestens einem Prozeßknoten, wobei jeder dieses mindestens einen Prozeßknotens einen Prozeß darstellt und wobei jeder dieses mindestens einen Prozeßknotens mit der Produktklasse verbunden
- 25 ist, die das entsprechende des mindestens einen Produkts darstellt, bei dessen Herstellung der Prozeß verwendet wird, und wobei jeder des mindestens einen Prozeßknotens außerdem mit dem entsprechenden einen des mindestens einen Bauelementeknotens verbunden ist, der
- 30 ein Bauelement darstellt, das bei dem Prozeß verwendet wird, der durch jeden des mindestens einen Prozeßknotens dargestellt wird;
- c) eine Variantenschicht mit mindestens einer Bauelementevariante, wobei jede der mindestens einen Bauelementevariante einem des mindestens einen Bauelementeknotens zugeordnet ist und wobei jede der mindestens
- 35

einen Bauelementevariante einen konkreten Artikel darstellt, der in einer spezifischen Produktvariante des entsprechenden des mindestens einen Produkts verwendet wird, das durch die Produktklasse dargestellt wird, mit
5 der der eine des mindestens einen Bauelementeknotens, der jeder der mindestens einen Bauelementevariante zugeordnet ist, verbunden ist;

mindestens einer Prozeßvariante, wobei jede der mindestens einen Prozeßvariante einem des mindestens
10 einen Prozeßknotens zugeordnet ist und wobei jede der mindestens einen Prozeßvariante tatsächliche Produktionsschritte darstellt, die bei der Herstellung einer spezifischen Produktvariante des entsprechenden des mindestens einen Produkts verwendet werden, das durch
15 die Produktklasse dargestellt wird, mit der der eine des mindestens einen Prozeßknotens, der jeder der mindestens einen Prozeßvariante zugeordnet ist, verbunden ist;

20 d) eine Anwendungssichtsschicht mit mindestens einem Anwendungsansichtsknoten, wobei jeder des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens mit einer Produktklasse verbunden ist und wobei jeder des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens mindestens eines von folgendem
25 umfaßt:

eine Ansammlung aller Bauelementeknoten, die mit der Produktklasse verbunden sind, mit der der entsprechende des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens verbunden ist, und

30 eine Ansammlung aller Prozeßknoten, die mit der Produktklasse verbunden sind, mit der der entsprechende des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens verbunden ist; und

wobei die Benutzerschnittstelle verwendet wird, um eine
35 Auswahl eines des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens zu empfangen und wobei der Zentralprozessor den ausgewählten Anwendungsansichtsknoten zur

visuellen Anzeige auf der Anzeige in eine graphische Darstellung umsetzt.

2. Computergestütztes System nach Anspruch 1, wobei
5 bei jede der mindestens einen Bauelementevariante einem Auswahlzustand zugeordnet ist, der anzeigt, welche der mindestens einen Bauelementevariante in der spezifischen Produktvariante gemäß spezifischen Produktkenngrößen der spezifischen Produktvariante verwendet
10 wird.

3. Computergestütztes System nach Anspruch 2, wobei die Benutzerschnittstelle verwendet wird, um eine Auswahl der spezifischen Produktvariante zu empfangen,
15 und wobei der Zentralprozessor den Auswahlzustand für jeden des mindestens einen Bauelementeknotens, der mit der Produktklasse für die spezifische Produktvariante verbunden ist, einsetzt, um alle Bauelementevarianten zu bestimmen, die der gewählten Produktvariante in der
20 Datenstruktur zugeordnet sind, wobei es sich um die Materialliste für die spezifische Produktvariante handelt und wobei der Zentralprozessor die Materialliste für die spezifische Produktvariante auf der Anzeige anzeigt.

25 4. Computergestütztes System nach Anspruch 1, wobei das mindestens eine Produkt eine Vielzahl von Produkten ist und wobei die Vielzahl von Produkten auf der Grundlage der hierarchischen Beziehung zwischen Produktklassen angeordnet ist.
30

5. Computergestütztes System nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Bauelementeknoten eine Vielzahl von Bauelementeknoten ist und wobei die Vielzahl von
35 Bauelementeknoten auf der Grundlage der hierarchischen Beziehung zwischen Bauelementen angeordnet ist.

6. Computergestütztes System nach Anspruch 5, wobei die hierarchische Beziehung zwischen Bauelementen die Zerlegung von Bauelementen in Unterbauelemente abbildet.
- 5
7. Computergestütztes System nach Anspruch 6, wobei eine Vielzahl von Zerlegungen eines bestimmten Bauelements in Unterbauelemente vorliegt.
- 10
8. Computergestütztes System nach Anspruch 7, wobei die Auswahl einer der Vielzahl von Zerlegungen für ein bestimmtes Bauelement in Unterbauelemente auf dem Werk basiert, in dem das Produkt, das dem bestimmten Bauelement zugeordnet ist, hergestellt wird.
- 15
9. Verfahren zur graphischen Darstellung von Bauelementen und Prozessen, die konfigurierbaren Produkten zugeordnet sind, die in einer Datenstruktur gespeichert sind, wobei die Datenstruktur folgendes umfaßt:
- 20
- a) eine Produktschicht mit mindestens einem Produkt, wobei jedes Produkt durch eine Produktklasse dargestellt wird;
- 25
- b) eine Knotenstrukturschicht mit mindestens einem Bauelementeknoten, wobei jeder dieses mindestens einen Bauelementeknotens ein Bauelement darstellt und wobei jeder dieses mindestens einen Bauelementeknotens mit der Produktklasse verbunden ist, die das entsprechende
- 30
- des mindestens einen Produkts darstellt, in dem das Bauelement verwendet wird, und mindestens einem Prozeßknoten, wobei jeder dieses mindestens einen Prozeßknotens einen Prozeß darstellt und wobei jeder dieses mindestens einen Prozeßknotens mit der Pro-
- 35
- duktklasse verbunden ist, die das entsprechende des mindestens einen Produkts darstellt, bei dessen Herstellung der Prozeß verwendet wird, und wobei jeder des

mindestens einen Prozeßknotens außerdem mit dem entsprechenden einen des mindestens einen Bauelementeknotens verbunden ist, der ein Bauelement darstellt, das bei dem Prozeß verwendet wird, der durch jeden des
5 mindestens einen Prozeßknotens dargestellt wird;

c) eine Variantenschicht mit mindestens einer Bauelementevariante, wobei jede der mindestens einen Bauelementevariante einem des mindestens einen Bauelementeknotens zugeordnet ist und wobei jede der mindestens
10 einen Bauelementevariante einen konkreten Artikel darstellt, der in einer spezifischen Produktvariante des entsprechenden des mindestens einen Produkts verwendet wird, das durch die Produktklasse dargestellt wird, mit
15 der der eine des mindestens einen Bauelementeknotens, der jeder der mindestens einen Bauelementevariante zugeordnet ist, verbunden ist;

mindestens einer Prozeßvariante, wobei jede der mindestens einen Prozeßvariante einem des mindestens
20 einen Prozeßknotens zugeordnet ist und wobei jede der mindestens einen Prozeßvariante tatsächliche Produktionsschritte darstellt, die bei der Herstellung einer spezifischen Produktvariante des entsprechenden des mindestens einen Produkts verwendet werden, das durch
25 die Produktklasse dargestellt wird, mit der der eine des mindestens einen Prozeßknotens, der jeder der mindestens einen Prozeßvariante zugeordnet ist, verbunden ist;

d) eine Anwendungssichtschicht mit mindestens einem Anwendungsansichtsknoten, wobei jeder des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens mit einer Produktklasse verbunden ist und wobei jeder des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens mindestens eines von folgendem
35 umfaßt:

eine Ansammlung aller Bauelementeknoten, die mit der Produktklasse verbunden sind, mit der der

entsprechende des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens verbunden ist, und

5 eine Ansammlung aller Prozeßknoten, die mit der Produktklasse verbunden sind, mit der der entsprechende des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens verbunden ist;

wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt:

i) Empfangen einer Auswahl eines des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens aus einer Benutzer-
10 schnittstelle;

ii) Umsetzen des einen des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens in eine graphische Darstellung zur visuellen Anzeige; und

15 iii) Anzeigen der graphischen Darstellung auf einer Anzeige.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei jede der mindestens einen Bauelementevariante einem Auswahlzustand zugeordnet ist, der anzeigt, welche der
20 mindestens einen Bauelementevariante in der spezifischen Produktvariante gemäß spezifischen Produktkenngößen der spezifischen Produktvariante verwendet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die Benutzer-
25 schnittstelle verwendet wird, um eine Auswahl der spezifischen Produktvariante zu empfangen, und wobei der Zentralprozessor den Auswahlzustand für jeden des mindestens einen Bauelementeknotens, der mit der Produktklasse für die spezifische Produktvariante verbunden ist, einsetzt, um alle Bauelementevarianten zu be-
30 stimmen, die der gewählten Produktvariante in der Datenstruktur zugeordnet sind, wobei es sich um die Materialliste für die spezifische Produktvariante handelt und wobei der Zentralprozessor die Materialliste für die
35 spezifische Produktvariante auf der Anzeige anzeigt.

12. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das mindestens eine Produkt eine Vielzahl von Produkten ist und wobei die Vielzahl von Produkten auf der Grundlage der hierarchischen Beziehung zwischen Produktklassen angeordnet ist.
5
13. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der mindestens eine Bauelementeknoten eine Vielzahl von Bauelementeknoten ist und wobei die Vielzahl von Bauelementeknoten auf der Grundlage der hierarchischen Beziehung zwischen Bauelementen angeordnet ist.
10
14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei die hierarchische Beziehung zwischen Bauelementen die Zerlegung von Bauelementen in Unterbauelemente abbildet.
15
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei eine Vielzahl von Zerlegungen eines bestimmten Bauelements in Unterbauelemente vorliegt.
20
16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Auswahl einer der Vielzahl von Zerlegungen für ein bestimmtes Bauelement in Unterbauelemente auf dem Werk basiert, in dem das Produkt, das dem bestimmten Bauelement zugeordnet ist, hergestellt wird.
25
17. Computergestütztes System zum Anzeigen von Bauelementen und Prozessen, die hierarchischen Produktklassen zugeordnet sind, mit einer Anzeige, einem Speicher, einem Zentralprozessor und einer Benutzerschnittstelle, wobei der Speicher eine Datenstruktur aufweist und die Datenstruktur folgendes umfaßt:
30
- a) eine Produktschicht mit mindestens einem Produkt, wobei jedes Produkt durch eine Produktklasse dargestellt wird;
35

b) eine Knotenstrukturschicht mit mindestens einem Bauelementeknoten, wobei jeder dieses mindestens einen Bauelementeknotens ein Bauelement darstellt und wobei jeder dieses mindestens einen Bauelementeknotens mit der Produktklasse verbunden ist, die das entsprechende des mindestens einen Produkts darstellt, in dem das Bauelement verwendet wird, und mindestens einem Prozeßknoten, wobei jeder dieses mindestens einen Prozeßknotens einen Prozeß darstellt und wobei jeder dieses mindestens einen Prozeßknotens mit der Produktklasse verbunden ist, die das entsprechende des mindestens einen Produkts darstellt, bei dessen Herstellung der Prozeß verwendet wird, und wobei jeder des mindestens einen Prozeßknotens außerdem mit dem entsprechenden einen des mindestens einen Bauelementeknotens verbunden ist, der ein Bauelement darstellt, das bei dem Prozeß verwendet wird, der durch jeden des mindestens einen Prozeßknotens dargestellt wird;

c) eine Variantenschicht mit mindestens einer Bauelementevariante, wobei jede der mindestens einen Bauelementevariante einem des mindestens einen Bauelementeknotens zugeordnet ist und wobei jede der mindestens einen Bauelementevariante einen konkreten Artikel darstellt, der in einer spezifischen Produktvariante des entsprechenden des mindestens einen Produkts verwendet wird, das durch die Produktklasse dargestellt wird, mit der der eine des mindestens einen Bauelementeknotens, der jeder der mindestens einen Bauelementevariante zugeordnet ist, verbunden ist;

mindestens einer Prozeßvariante, wobei jede der mindestens einen Prozeßvariante einem des mindestens einen Prozeßknotens zugeordnet ist und wobei jede der mindestens einen Prozeßvariante tatsächliche Produktionsschritte darstellt, die bei der Herstellung einer spezifischen Produktvariante des entsprechenden des mindestens einen Produkts verwendet werden, das durch

die Produktklasse dargestellt wird, mit der eine des mindestens einen Prozeßknotens, der jeder der mindestens einen Prozeßvariante zugeordnet ist, verbunden ist;

5

d) eine Anwendungssichtsschicht mit mindestens einem Anwendungsansichtsknoten, wobei jeder des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens mit einer Produktklasse verbunden ist und wobei jeder des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens mindestens eines von folgendem umfaßt:

10

eine Ansammlung aller Bauelementeknoten, die mit der Produktklasse verbunden sind, mit der der entsprechende des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens verbunden ist, und

15

eine Ansammlung aller Prozeßknoten, die mit der Produktklasse verbunden sind, mit der der entsprechende des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens verbunden ist;

20

wobei das computergestützte System weiterhin folgendes umfaßt:

i) ein Mittel zum Empfangen einer Auswahl eines des mindestens einen Anwendungsansichtsknotens aus einer Benutzerschnittstelle;

25

ii) ein Mittel zum Umsetzen des ausgewählten Anwendungsansichtsknotens in eine graphische Darstellung zur visuellen Anzeige; und

iii) ein Mittel zum Anzeigen der graphischen Darstellung auf einer Anzeige.

30

18. Computergestütztes System nach Anspruch 17, wobei jede der mindestens einen Bauelementevariante einem Auswahlzustand zugeordnet ist, der anzeigt, welche der mindestens einen Bauelementevariante in der spezifischen Produktvariante gemäß spezifischen Produktkenngrößen der spezifischen Produktvariante verwendet wird.

35

19. Computergestütztes System nach Anspruch 18, wobei die Benutzerschnittstelle verwendet wird, um eine Auswahl der spezifischen Produktvariante zu empfangen, und wobei der Zentralprozessor den Auswahlzustand für jeden des mindestens einen Bauelementeknotens, der mit der Produktklasse für die spezifische Produktvariante verbunden ist, einsetzt, um alle Bauelementevarianten zu bestimmen, die der gewählten Produktvariante in der Datenstruktur zugeordnet sind, wobei es sich um die Materialliste für die spezifische Produktvariante handelt und wobei der Zentralprozessor die Materialliste für die spezifische Produktvariante auf der Anzeige anzeigt.

15

20. Computergestütztes System nach Anspruch 17, wobei das mindestens eine Produkt eine Vielzahl von Produkten ist und wobei die Vielzahl von Produkten auf der Grundlage der hierarchischen Beziehung zwischen Produktklassen angeordnet ist.

21. Computergestütztes System nach Anspruch 17, wobei der mindestens eine Bauelementeknoten eine Vielzahl von Bauelementeknoten ist und wobei die Vielzahl von Bauelementeknoten auf der Grundlage der hierarchischen Beziehung zwischen Bauelementen angeordnet ist.

22. Computergestütztes System nach Anspruch 21, wobei die hierarchische Beziehung zwischen Bauelementen die Zerlegung von Bauelementen in Unterbauelemente abbildet.

23. Computergestütztes System nach Anspruch 22, wobei eine Vielzahl von Zerlegungen eines bestimmten Bauelements in Unterbauelemente vorliegt.

24. Computergestütztes System nach Anspruch 23, wobei die Auswahl einer der Vielzahl von Zerlegungen für ein bestimmtes Bauelement in Unterbauelemente auf dem Werk basiert, in dem das Produkt, das dem bestimmten Bauelement zugeordnet ist, hergestellt wird.

25. Computergestütztes System zur Anzeige von Bauelementen und Prozessen, die konfigurierbaren Produktklassen zugeordnet sind, mit einer Anzeige, einem Speicher, einem Zentralprozessor und einer Benutzerschnittstelle, wobei der Speicher eine Datenstruktur aufweist und die Datenstruktur folgendes umfaßt:

a) eine Produktschicht mit einem Produkt, das durch eine Produktklasse dargestellt wird;

b) eine Knotenstrukturschicht mit einem Bauelementeknoten, wobei der Bauelementeknoten ein Bauelement darstellt und wobei der Bauelementeknoten mit der Produktklasse verbunden ist, und einem Prozeßknoten, wobei der Prozeßknoten einen Prozeß darstellt und wobei der Prozeßknoten mit der Produktklasse verbunden ist und wobei der Prozeßknoten außerdem mit dem Bauelementeknoten verbunden ist;

c) eine Variantenschicht mit einer Bauelementevariante, wobei die Bauelementevariante dem Bauelementeknoten zugeordnet ist und wobei die Bauelementevariante einen konkreten Artikel darstellt, der in einer spezifischen Produktvariante des durch die Produktklasse dargestellten Produkts verwendet wird;

einer Prozeßvariante, wobei die Prozeßvariante dem Prozeßknoten zugeordnet ist und wobei die Prozeßvariante tatsächliche Produktionsschritte darstellt, die bei der Herstellung einer spezifischen Produktvariante des durch die Produktklasse dargestellten Produkts verwendet werden;

d) eine Anwendungsansichtsschicht mit einem Anwendungsansichtsknoten, wobei der Anwendungsansichtsknoten mit der Produktklasse verbunden ist und wobei der Anwendungsansichtsknoten mindestens einen des Bauelementknotens und des Prozeßknotens umfaßt, wobei die Benutzerschnittstelle verwendet wird, um eine Auswahl des Anwendungsansichtsknotens zu empfangen und wobei der Zentralprozessor den ausgewählten Anwendungsansichtsknoten in eine graphische Darstellung zur visuellen Anzeige auf der Anzeige umsetzt.

FIG.1

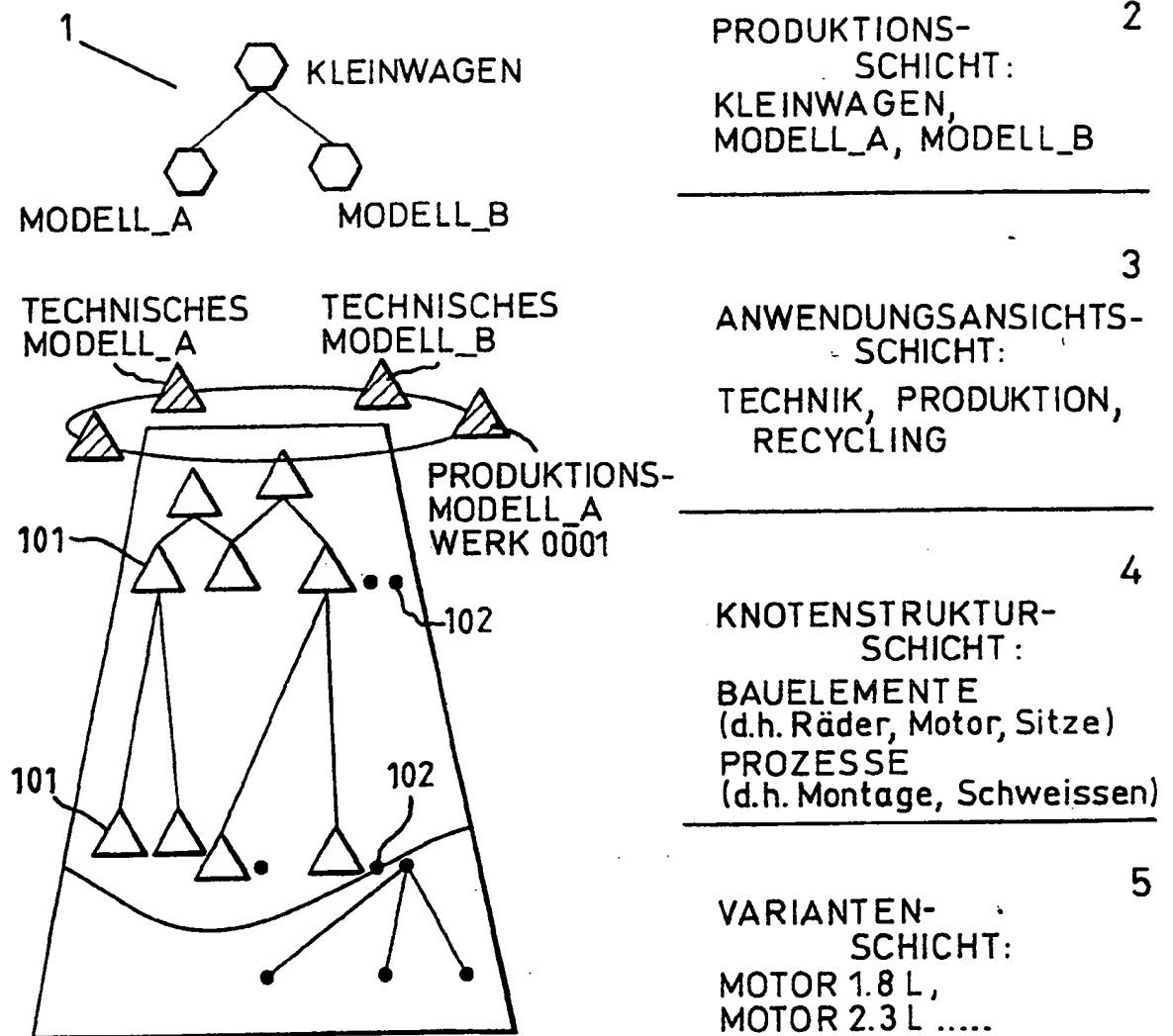


FIG.2

LEGENDE:



PRODUKTKLASSE



HIERARCHISCHE BEZIEHUNG



BAUELEMENTEKNOTEN



BAUELEMENTEVARIANTE



KNOTENBEZIEHUNG (TYP: STRUKTUR)



KNOTENSEGMENT



ANWENDUNGSANSICHT



KNOTENBEZIEHUNG (TYP: ANSICHT)



KNOTEN_KLASSE_ZUORDNUNG

TRANSPORTFAHRZEUG



FAHRRAD



MOUNTAIN-BIKE



RENNRAD



2

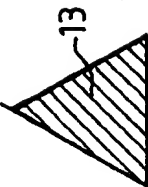
PRODUKT-SCHICHT

3

ANWENDUNGS-ANSICHT-SCHICHT

4

BAUELEMENTE-STRUKTUR-SCHICHT



101

1



1



12



1



12



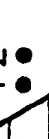
12



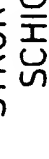
1



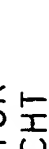
123



123



1



1



12



1



12

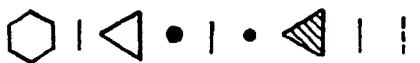


1



FIG.3

LEGENDE:



PRODUKTKLASSE

HIERARCHISCHE BEZIEHUNG

BAUELEMENTEKNOTEN

BAUELEMENTEVARIANTE

KNOTENBEZIEHUNG (TYP: STRUKTUR)

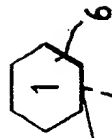
KNOTENSEGMENT

ANWENDUNGSANSICHT

KNOTENBEZIEHUNG (TYP: ANSICHT)

KNOTEN_KLASSE_ZUORDNUNG

TRANSPORTFAHRZEUG



FAHRRAAD



MOUNTAIN-BIKE



RENNRAD



2

PRODUKT-SCHICHT

3

ANWENDUNGS-ANSICHT-SCHICHT

4

BAUELEMENTE-STRUKTUR-SCHICHT

14

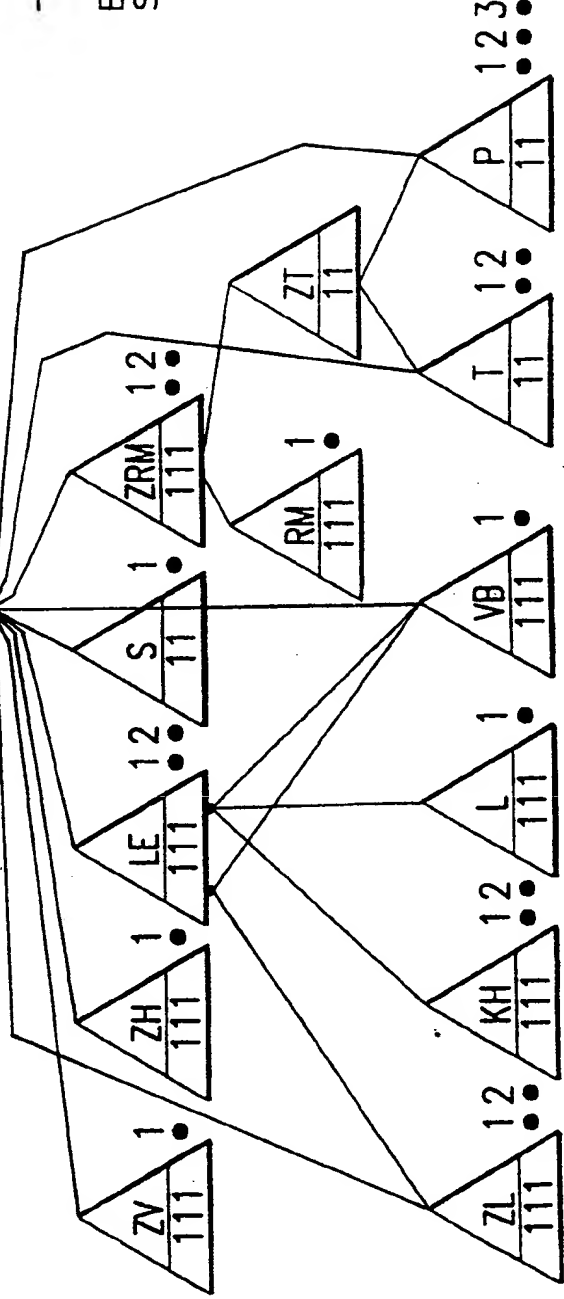


FIG.5

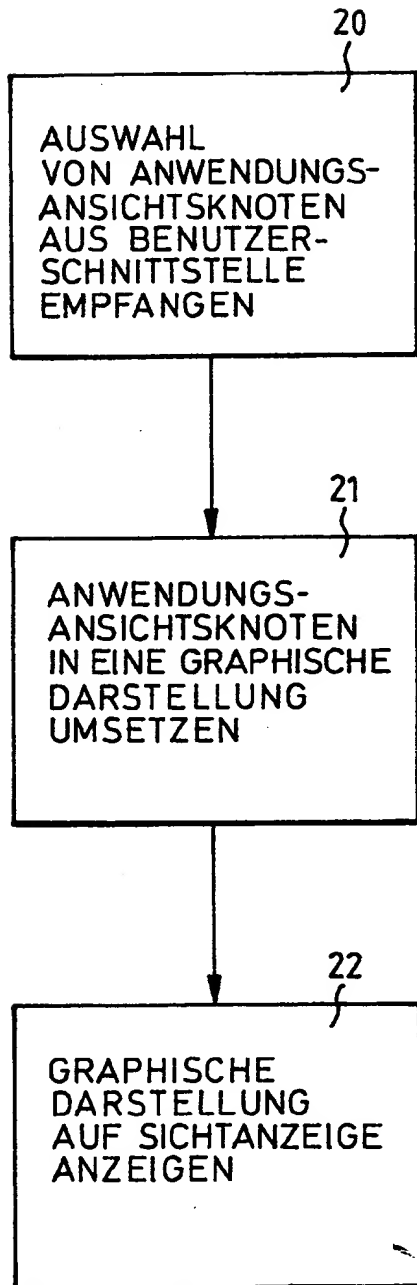


FIG.6

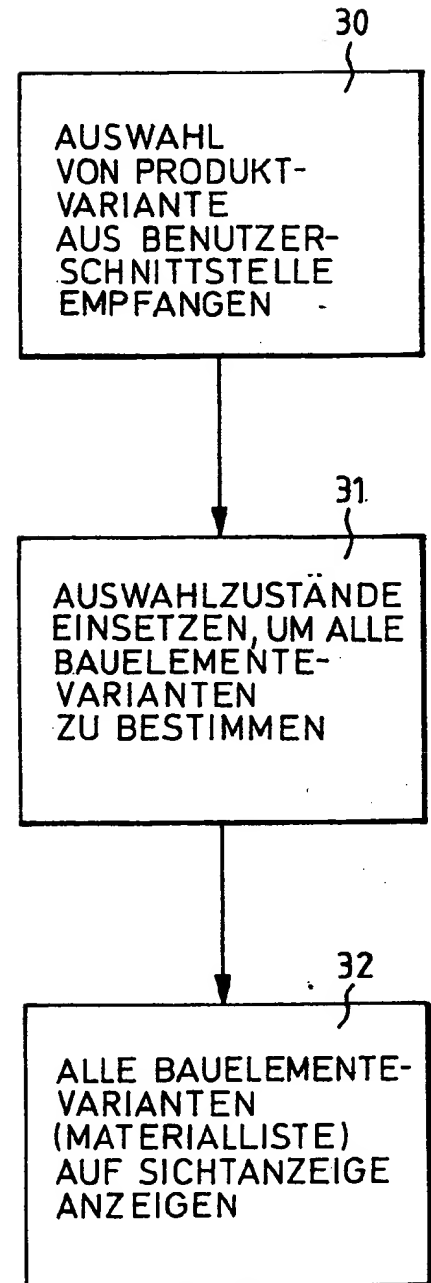


FIG.7

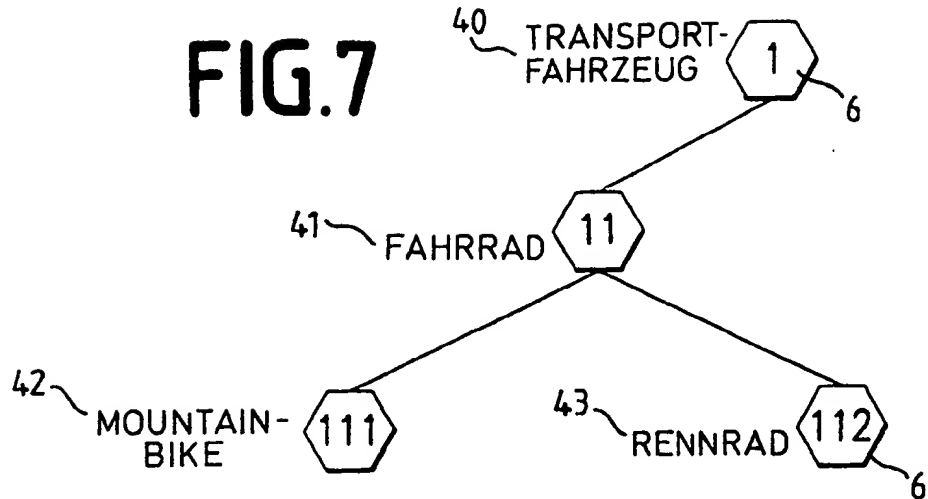


FIG.8

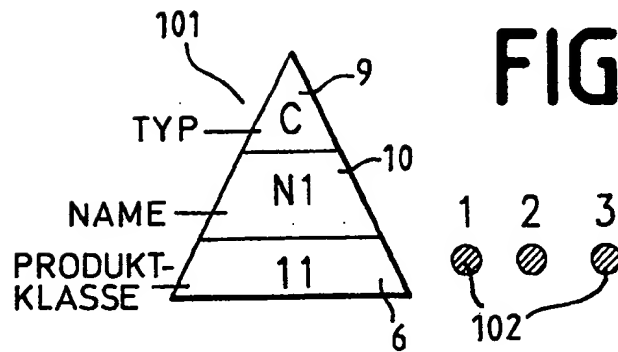


FIG.9

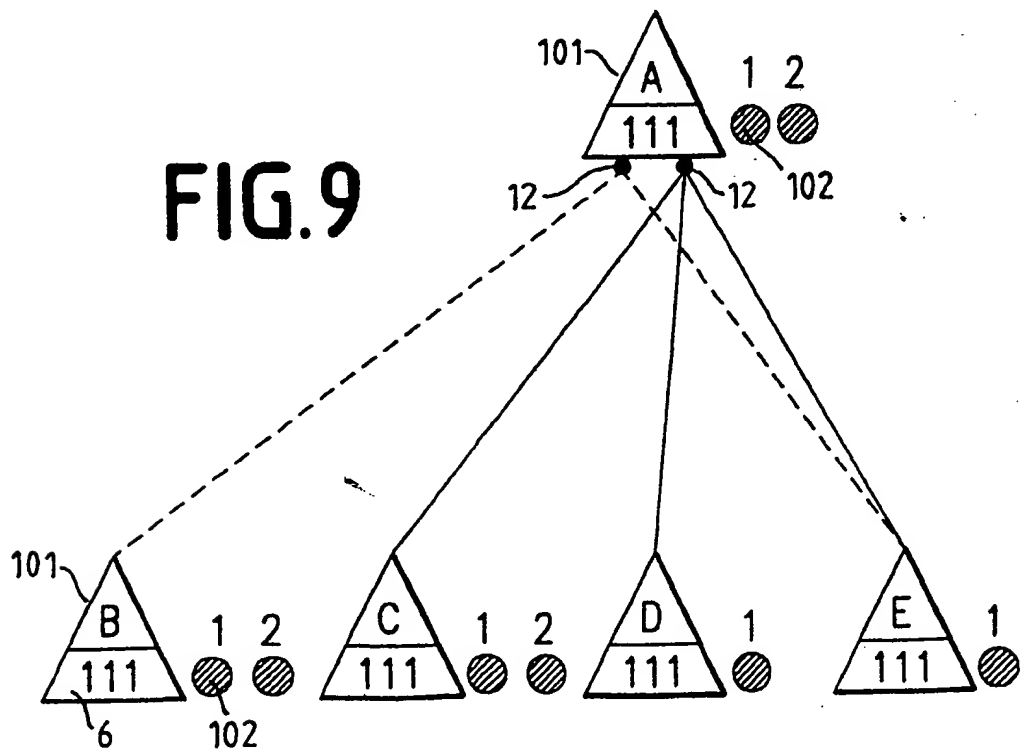
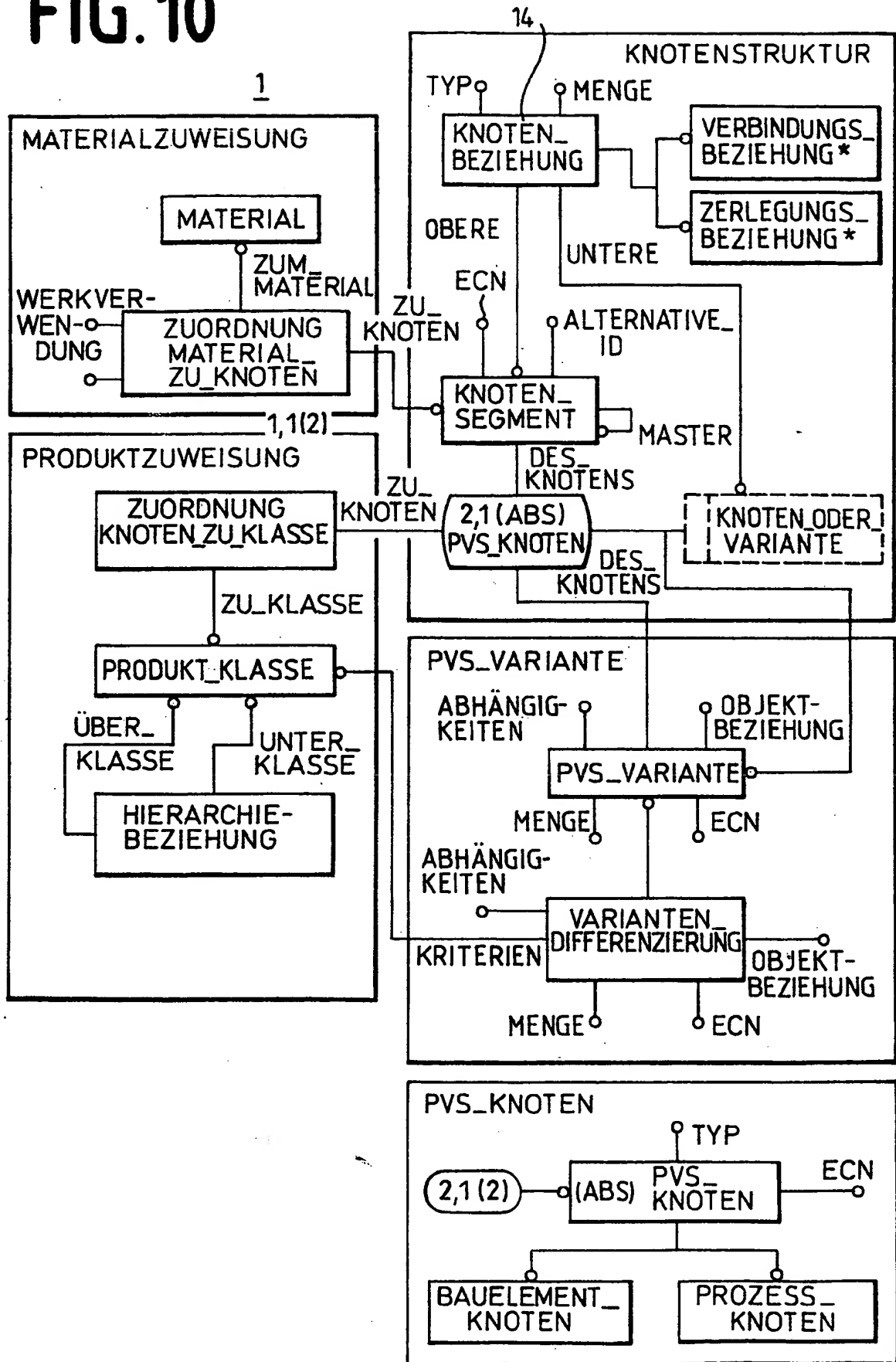


FIG. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 99/06087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06F17/50 G06F17/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 838 773 A (VOLKSWAGENWERK AG) 29 April 1998 (1998-04-29) page 3, column 3, line 39 -page 4, column 5, line 13 figures 2-4	1, 9, 17, 25
A	US 5 708 798 A (FRANKE DAVID ET AL) 13 January 1998 (1998-01-13) column 6, line 56 -column 7, line 41 -/-	1, 9, 17, 25

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 2000

Date of mailing of the international search report

04/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Guingale, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/06087

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GU P ET AL: "Product modelling using step"</p> <p>COMPUTER AIDED DESIGN,GB,ELSEVIER PUBLISHERS BV., BARKING, vol. 27, no. 3, 1995, page 163-179</p> <p>XP004022823</p> <p>ISSN: 0010-4485</p> <p>page 165, column 2, line 3 -page 168, column 2, line 60</p> <p>figures 2,4,5</p>	1,9,17, 25
A	<p>US 4 835 709 A (TSAI YUKUN)</p> <p>30 May 1989 (1989-05-30)</p> <p>claim 1</p>	1,9,17, 25
A	<p>ERENS F ET AL: "PRODUCT MODELLING USING MULTIPLE LEVELS OF ABSTRACTION INSTANCES ASTYPES"</p> <p>COMPUTERS IN INDUSTRY,NL,ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS. AMSTERDAM, vol. 24, no. 1, 1994, page 17-28</p> <p>XP000454379</p> <p>ISSN: 0166-3615</p>	-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06087

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0838773	A	29-04-1998	DE 19644680 A	07-05-1998
US 5708798	A	13-01-1998	US 5515524 A	07-05-1996
			US 6002854 A	14-12-1999
			AU 6363598 A	18-06-1998
			AU 685451 B	22-01-1998
			AU 6494794 A	24-10-1994
			BR 9406179 A	06-02-1996
			CA 2158153 A	13-10-1994
			EP 0719432 A	03-07-1996
			JP 8509309 T	01-10-1996
			WO 9423372 A	13-10-1994
US 4835709	A	30-05-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

in: ationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06087

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06F17/50 G06F17/60

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 838 773 A (VOLKSWAGENWERK AG) 29. April 1998 (1998-04-29) Seite 3, Spalte 3, Zeile 39 -Seite 4, Spalte 5, Zeile 13 Abbildungen 2-4	1,9,17, 25
A	US 5 708 798 A (FRANKE DAVID ET AL) 13. Januar 1998 (1998-01-13) Spalte 6, Zeile 56 -Spalte 7, Zeile 41 -/-	1,9,17, 25

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/02/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Guingale, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	<p>GU P ET AL: "Product modelling using step"</p> <p>COMPUTER AIDED DESIGN,GB,ELSEVIER PUBLISHERS BV., BARKING, Bd. 27, Nr. 3, 1995, Seite 163-179</p> <p>XP004022823</p> <p>ISSN: 0010-4485</p> <p>Seite 165, Spalte 2, Zeile 3 -Seite 168, Spalte 2, Zeile 60</p> <p>Abbildungen 2,4,5</p> <p>---</p>	1,9,17, 25
A	<p>US 4 835 709 A (TSAI YUKUN)</p> <p>30. Mai 1989 (1989-05-30)</p> <p>Anspruch 1</p> <p>---</p>	1,9,17, 25
A	<p>ERENS F ET AL: "PRODUCT MODELLING USING MULTIPLE LEVELS OF ABSTRACTION INSTANCES ASTYPES"</p> <p>COMPUTERS IN INDUSTRY,NL,ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS. AMSTERDAM, Bd. 24, Nr. 1, 1994, Seite 17-28</p> <p>XP000454379</p> <p>ISSN: 0166-3615</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/06087

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0838773	A	29-04-1998	DE	19644680 A	07-05-1998
US 5708798	A	13-01-1998	US	5515524 A	07-05-1996
			US	6002854 A	14-12-1999
			AU	6363598 A	18-06-1998
			AU	685451 B	22-01-1998
			AU	6494794 A	24-10-1994
			BR	9406179 A	06-02-1996
			CA	2158153 A	13-10-1994
			EP	0719432 A	03-07-1996
			JP	8509309 T	01-10-1996
			WO	9423372 A	13-10-1994
US 4835709	A	30-05-1989	KEINE		